

Partial English translation of DE 37 23 369 C1

This document is related to a DC machine, especially for a motor for a blower in a car (see abstract and claim 1).

Column 2, lines 28 to 38:

It has been proven to be especially effective with respect to the torque, when first the armature winding with the larger cross section (inside) and thereafter the armature winding with the lower cross section (outside) is wound upon the armature.

By this realization of the DC machine, with about the same manufacturing costs - no protective resistor with guard plate, but additionally a second commutator - the same performance is achievable by lower energy consumption, less space requirements and without thermal problems.

Permanent-magnet-excited DC machine

Patent Number: DE3723369
Publication date: 1988-11-24
Inventor(s): REINBOLD ANDREAS
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG
Requested Patent: ☐ DE3723369
Application: DE19873723369 19870715
Priority Number(s): DE19873723369 19870715
IPC Classification: H02K23/36; F04D25/06; B60H1/12; B60L15/20;
EC Classification: H02K23/36
Equivalents:

Abstract

In the case of a DC machine, especially a fan motor for a motor vehicle heating/ventilation system having four rotation speed levels, a second armature winding and a second commutator are provided, and the rotation speed levels are achieved by means of different winding wire cross-sections of the armature windings by connecting them individually, in parallel or in series. Bias resistors, which produce temperature, dissipate lost power and require a large installation space can be saved as a result of this measure.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 37 23 369 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 37 23 369.6-32
㉑ Anmeldetag: 15. 7. 87
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24. 11. 88

㉔ Int. Cl. 4:
H02 K 23/36

F 04 D 25/06
B 60 H 1/12
// B60L 15/20,
B66C 13/22

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉖ Erfinder:

Reinbold, Andreas, 7034 Gärtringen, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 21 01 459

㉘ Permanentmagnetenerregte Gleichstrommaschine

Bei einer Gleichstrommaschine, insbesondere einem Gebläsemotor für eine Kraftfahrzeug-Heizungs-Lüftungsanlage mit vier Drehzahlstufen wird eine zweite Ankerwicklung und ein zweiter Stromwender vorgesehen und die Drehzahlabstufung durch unterschiedliche Wickeldrahtquerschnitte der Ankerwicklungen sowie durch deren Einzel-, Parallel- oder Reihenschaltung erreicht. Temperatur erzeugende und Verlustleistung verzehrende Vorwiderstände, die viel Einbauraum benötigen, können durch diese Maßnahme eingespart werden.

DE 37 23 369 C 1

DE 37 23 369 C 1

Patentansprüche

1. Permanentmagneterregte Gleichstrommaschine, insbesondere Kraftfahrzeug-Gebläsemotor, mit einem Anker mit zwei Ankerwicklungen mit gleichen Windungszahlen und unterschiedlichen Wickeldrahtquerschnitten und mit je einem Stromwender für jede Ankerwicklung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wickelrichtung beider Ankerwicklungen über den Umfang des Ankers gleich ist und daß die Summe der Wickeldrahtquerschnitte beider Ankerwicklungen dem Querschnitt entspricht, der bei nur einer vorhandenen Ankerwicklung erforderlich wäre, um die gewünschte maximale Drehzahl zu erreichen.

2. Verwendung einer Maschine nach Anspruch 1 zur Erzielung vier alternativer Drehzahl- bzw. Leistungsstufen durch Betrieb

- a) nur mit der einen Ankerwicklung,
- b) nur mit der anderen Ankerwicklung,
- c) mit beiden in Reihe geschalteten Ankerwicklungen oder
- d) mit beiden parallel geschalteten Ankerwicklungen.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine permanentmagneterregte Gleichstrommaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der DE-OS 21 01 459 ist ein in zwei Drehzahlstufen betreibbarer Gleichstrommotor als Lüftermotor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs beschrieben. Dieser Motor ist derart ausgebildet, daß auf seinem Anker zwei getrennte, in Umfangsrichtung des Ankers gegensinnig gewickelte Ankerwicklungen mit unterschiedlichen Wickeldrahtquerschnitten und mit je einem Stromwender angeordnet sind. Dieser Motor wird entweder bei Stromfluß durch eine bestimmte Ankerwicklung allein (schnelle Drehzahl) oder bei Stromfluß durch die Reihenschaltung beider Ankerwicklungen (langsame Drehzahl) betrieben.

Bei Kraftfahrzeug-Gebläsen werden übliche permanentmagneterregte Gleichstrommotoren mit vier verschiedenen Drehzahlen verwendet, die bei der höchsten Drehzahlstufe direkt, in den drei niedrigeren Drehzahlstufen über Vorwiderstände an die Bordspannung geschaltet sind. Eine Vorwiderstandsgruppe für diesen Zweck benötigt genügend Platz (Abstand zu anderen Baugruppen wegen der Wärmewicklung) und verbraucht viel Energie, die in Verlustwärme umgesetzt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gleichstrommaschine derart auszubilden, daß sich ebenfalls vier Drehzahl- bzw. Leistungsstufen ergeben und dabei im Motorbetrieb auf verlustbehaftete Vorwiderstände verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst. Danach weisen beide Ankerwicklungen über den Umfang des Ankers die gleiche Wickelrichtung auf und entspricht die Summe der Wickeldrahtquerschnitte beider Ankerwicklungen dem Querschnitt, der bei nur einer vorhandenen Ankerwicklung erforderlich wäre, um die gewünschte maximale Drehzahl zu erreichen.

Der Einfachheit halber kann a) auf jeder Seite des Ankers ein Stromwender angeordnet sein, es können

aber auch b) beide Stromwender auf der gleichen Seite des Ankers liegen. Bei beiden Ausführungen ist nur zu beachten, daß im Falle a der Wickelsinn beider Ankerwicklungen, bezogen auf die einzelnen Spulen, gegensinnig, im Falle b jedoch gleichsinnig verläuft, um in beiden Fällen eine gleiche Wickelrichtung der Spule beider Ankerwicklungen über den Umfang des Ankers zu gewährleisten. Hat beispielsweise Wicklung A den größeren Wickeldrahtquerschnitt und Wicklung B den kleineren Wickeldrahtquerschnitt, so ergeben sich vier verschiedene Drehzahlen:

n_1 : niedrigste Drehzahl bei Reihenschaltung beider Wicklungen A und B (z. B. 3900 U/min),

n_2 : Wicklung B allein (z. B. 5200 U/min),

n_3 : Wicklung A allein (z. B. 6500 U/min) und

n_4 : höchste Drehzahl bei Parallelschaltung beider Wicklungen A und B (z. B. 7800 U/min).

Diese Ausführung weist gegenüber dem in der DE-OS 21 01 459 beschriebenen Motor den Vorteil auf, daß vier Drehzahlstufen zur Verfügung stehen und daß die Gleichstrommaschine mit geringerem Leistungsaufwand und höherem Drehmoment betrieben werden kann oder bei gleichem Drehmoment mit kleineren Abmessungen und geringerem Gewicht gebaut werden kann.

Besonders wirkungsvoll hinsichtlich Drehmoment hat sich erwiesen, wenn auf dem Anker zuerst die Ankerwicklung mit dem größeren Drahtquerschnitt (innen) und danach diejenige mit dem geringeren Drahtquerschnitt (außen) aufgewickelt wird.

Durch diese Ausgestaltung der Gleichstrommaschine ist bei etwa gleichen Herstellungskosten — Wegfall der Vorwiderstände mit Schutzblechen, dafür zusätzlich ein zweiter Stromwender — dieselbe Leistung mit geringerem Energieaufwand, weniger Platzbedarf und ohne thermische Probleme erzielbar.

Nähere Einzelheiten der Erfindung sind einem nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel eines Permanentmagnet-Gleichstrom-Gebläsemotors mit vier verschiedenen Drehzahlen zu entnehmen.

In der Zeichnung sind schematisch die Ankerwicklungen mit den Stromwendern, den Bürsten und der äußeren Beschaltung dargestellt, und zwar

Fig. 1 Reihenschaltung für die niedrigste Drehzahl n_1 ,

Fig. 2 Wicklung mit dünnem Querschnitt für die nächsthöhere Drehzahl n_2 ,

Fig. 3 Wicklung mit dickerem Querschnitt für die zweithöchste Drehzahl n_3 und

Fig. 4 Parallelschaltung für die höchste Drehzahl n_4 .

In der schematischen Darstellung aller vier Figuren ist ein Stromwender 1 links und ein zweiter Stromwender 2 rechts von dem nicht dargestellten Anker angeordnet. Mit den Lamellen des Stromwenders 1 ist eine Ankerwicklung 3 verbunden, die der Einfachheit halber als eine einzige Windung dargestellt ist und in der Praxis aus mehreren Spulen mit wenigstens je einer Windung bestehen kann. In gleicher Weise ist mit den Lamellen des zweiten Stromwenders 2 eine Ankerwicklung 4 verbunden.

Auf dem Stromwender 1 schleifen die Bürsten 5 und 6, auf dem Stromwender 2 die Bürsten 7 und 8.

Die konstruktive Auslegung des Motors erfolgt ausgehend von der bekannten Berechnungsmethode für Gleichstrommotoren mit vorgegebener Betriebsspannung und gewünschter Drehzahl. Daraus ergibt sich eine Ankerwicklung mit bestimmter Spulenzahl zu je x

Windungen mit einem Wickeldraht-Querschnitt A . Die gewünschte Drehzahl entspreche dabei der höchsten Drehzahl n_4 . Bei gleicher Spulen- und Windungszahl wird der ermittelte Querschnitt A nun so in zwei unterschiedliche Querschnitte B und C aufgeteilt, daß sich für die Ankerwicklung 3 mit dem kleineren Wickeldrahtquerschnitt B eine Drehzahl n_2 und für die Ankerwicklung 4 mit dem größeren Wickeldrahtquerschnitt C eine Drehzahl n_3 ergibt. Die Summe beider Querschnitte $B + C$ ergibt (etwa) A .

Wird nun, wie in Fig. 2 angedeutet, die Bürste 5 an den Pluspol und Bürste 6 an den Minuspol der Bordspannung gelegt, so fließt durch die Ankerwicklung 3 über den Stromwender 1 ein Strom in Pfeilrichtung und der Motor dreht mit Drehzahl n_2 .

Wird dem entsprechend, wie in Fig. 3 gezeigt, die Bürste 7 an den Pluspol und Bürste 8 an den Minuspol der Bordspannung gelegt, so fließt durch die Ankerwicklung 4 über den Stromwender 2 ein Strom in Pfeilrichtung und der Motor dreht in gleicher Richtung wie nach Fig. 2 mit der Drehzahl n_3 .

Werden nun, wie in Fig. 4, beide Ankerschaltungen 3 und 4 in Reihe geschaltet, so fließt Strom vom Pluspol über Stromwender 2 und die Bürsten 7 und 8 durch Ankerwicklung 4 und anschließend über Stromwender 1 und die Bürsten 5 und 6 durch Ankerwicklung 3 zum Minuspol. Dabei ist zu sehen, daß die Stromrichtung der in der gleichen Ankernut liegenden Windungen beider Ankerwicklungen gleich ist. Durch die Reihenschaltung ergibt sich die langsamste Drehzahl n_1 .

Werden entsprechend Fig. 4 die Bürsten 5 und 7 mit dem Pluspol, die Bürsten 6 und 8 hingegen mit dem Minuspol verbunden, so werden die beiden Ankerwicklungen 3 und 4 parallel geschaltet, wobei ebenfalls wieder die Stromrichtung der in der gleichen Ankernut liegenden Windungen beider Ankerwicklungen gleich ist. Es ergibt sich bei dieser Betriebsart die Höchstdrehzahl n_4 , von der bei der Berechnung ausgegangen wurde. Die Berechnung kann jedoch auch ausgehend von n_2 und n_3 erfolgen, wobei sich dann n_1 und n_4 durch Reihen- bzw. Parallelschaltung ergeben.

Die Zusammenschaltung der jeweiligen Bürsten und der entsprechenden Pole der Bordspannung wurde nicht näher angeführt, da sie dem Fachmann keine Schwierigkeiten bereitet. Sie kann z. B. über einen einpoligen Schalter mit fünf Stellungen und einer Diodenmatrix oder über einen Schalter mit vier Ebenen und fünf Stellungen oder über entsprechende elektronische Schaltungen erfolgen.

Das Prinzip kann für Generatorbetrieb umgekehrt werden, wobei bei mechanischem Antrieb des Ankers mit konstanter oder unterschiedlicher Drehzahl unterschiedliche bzw. konstante Leistungsabgaben erzielbar sind.

Eine Anwendung der Gleichstrommaschine könnte auch dort gegeben sein, wo eine Drehzahlregelung bzw. -umschaltung erforderlich ist, beispielsweise als Fahrzeugmotor mit "integriertem Vierganggetriebe" für (zumindest kleine) Elektrofahrzeuge, Krananlagen o. dgl. oder in der Automation bzw. Robotersteuerung.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

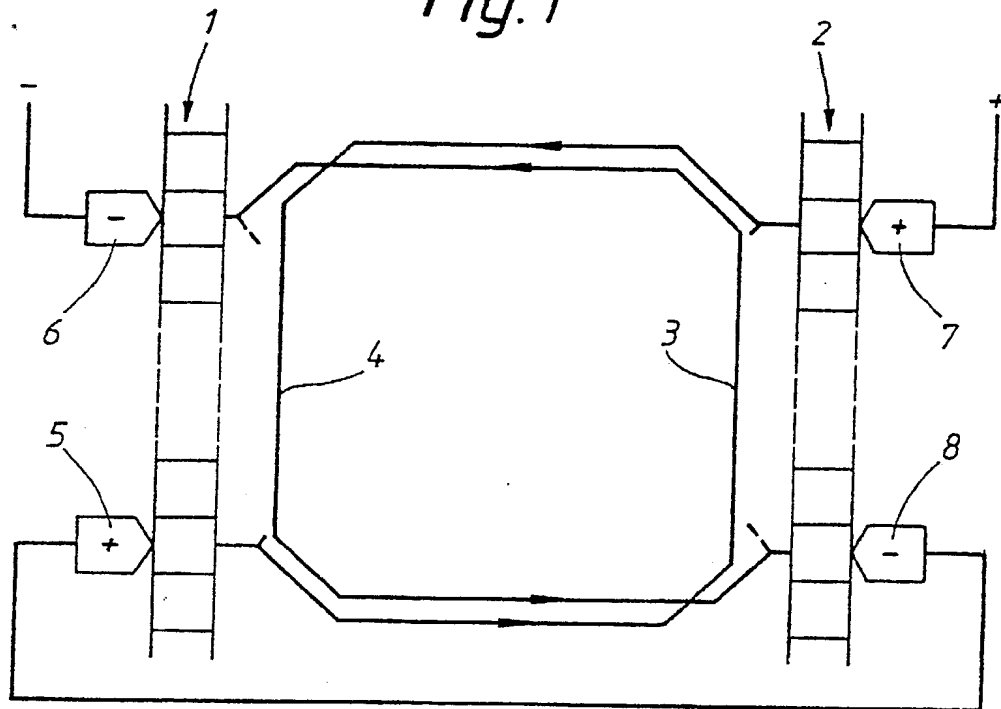


Fig. 2

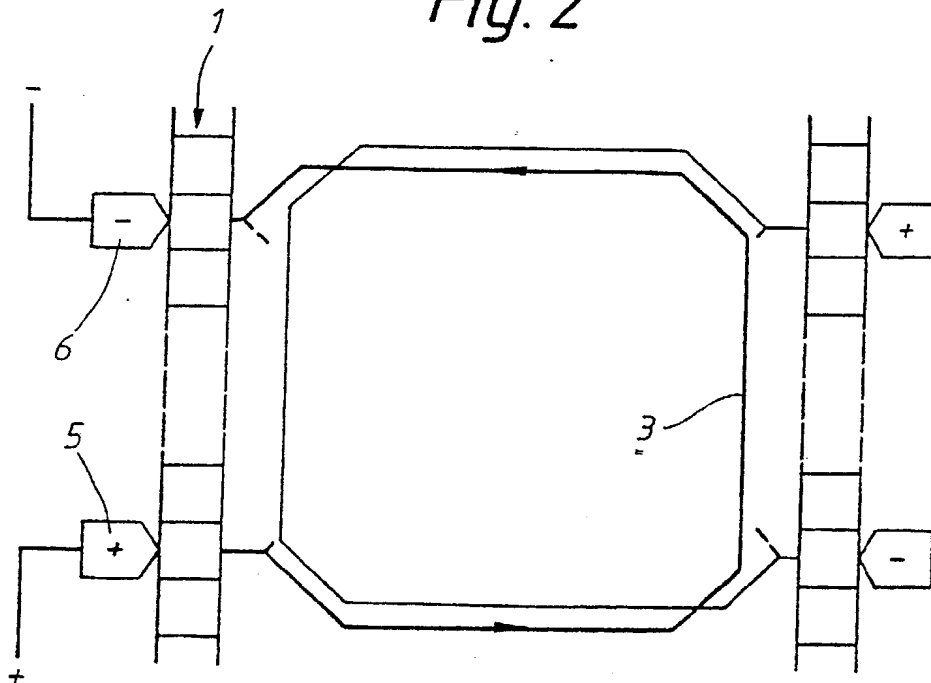


Fig. 3

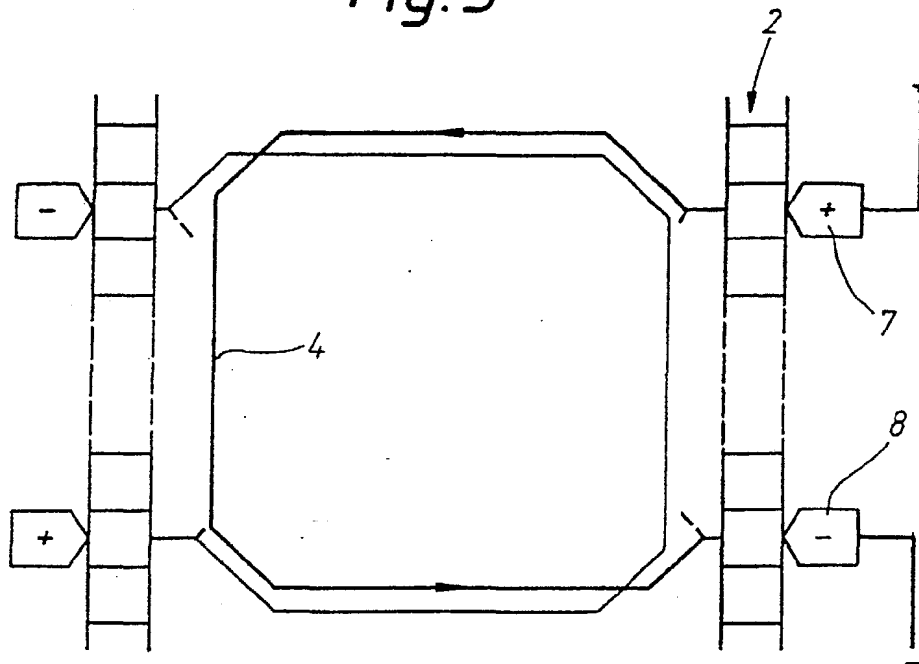


Fig. 4

